

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 503 555**

51 Int. Cl.:

E21C 27/34 (2006.01)

E21C 29/14 (2006.01)

E21C 35/12 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.04.2010** **E 10717802 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **13.08.2014** **EP 2422046**

54 Título: **Cepillo de ranurar de minería para sistemas de cepillado y sistema de cepillado para formaciones inclinadas**

30 Prioridad:

21.04.2009 DE 102009003807

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

07.10.2014

73 Titular/es:

**CATERPILLAR GLOBAL MINING EUROPE GMBH
(100.0%)
Industriestrasse 1
44534 Lünen, DE**

72 Inventor/es:

**KLABISCH, ADAM;
HESSE, NORBERT;
SIEPENKORT, GERHARD;
DUHNKE, KLAUS y
BETTERMANN, DIEDRICH**

74 Agente/Representante:

VALLEJO LÓPEZ, Juan Pedro

ES 2 503 555 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín europeo de patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Cepillo de ranurar de minería para sistemas de cepillado y sistema de cepillado para formaciones inclinadas

- 5 La invención se refiere a un cepillo de ranurar de minería para sistemas de cepillado para la explotación del carbón o minerales en formación inclinada, en particular, para la explotación de yacimientos de carbón en formación escarpada, que tiene un accesorio para fijar al menos un medio de tracción para el movimiento del cepillo de ranurar de minería y que tiene al menos un medio guía para guiar el cepillo de ranurar de minería sobre un mecanismo guía del sistema de cepillado. La invención también se refiere a un sistema de cepillado para la explotación de minerales
- 10 en formación inclinada, en particular para la explotación de yacimientos de carbón en formación escarpada, que tiene un cepillo de ranurar de minería, que tiene al menos un medio de tracción para el movimiento del cepillo de ranurar de minería a lo largo del frente de arranque del carbón, y que tiene un mecanismo guía, que se coloca o que se puede colocar a lo largo de un frente de arranque del carbón y en el que el cepillo de ranurar de minería se guía por la fuerza mediante el medio guía.
- 15 En las últimas dos décadas, la mecanización automática de la explotación de los yacimientos de carbón estratificados de filón horizontal con un recuesto de 0° -18° (0-20 gon) y depósitos inclinados ligeramente con 18° -36° de recuesto (20-40 gon) ha llevado a una productividad de hasta 1500 t/h con cepillos de ranurar de minería en sistemas de cepillado y de más de 2600 t/h con rozadoras. Hoy en día, el volumen de carbón que se trabaja en tallos subterráneos es de más del 90 % en filones horizontales o en depósitos inclinados ligeramente, puesto que con la actual tecnología minera existente, estos pueden trabajarse de forma considerablemente más económica que los yacimientos de carbón u otros yacimientos de minerales en formación con fuerte inclinación con más de 40 gon de recuesto, o en formación escarpada con un recuesto de 54° -90° (60 gon a 100 gon).
- 20 Para la explotación del carbón en formación inclinada, en particular en formación escarpada, más recientemente, se han usado en la mayoría de los casos los sistemas de cepillado de placa base o los sistemas de cepillado de tipo portal, y el documento DE 32 45 515 C2 describe en forma de ejemplo un sistema de cepillado para la explotación de yacimientos de carbón estratificados escarpados con más de 60° de recuesto. En este sistema de cepillado de placa base para formación escarpada, el mecanismo guía consiste en un canal con cadena perfilado en forma de C, en el que la placa base del cepillo de ranurar se encaja con un bloque guía.
- 25 El documento US 3.379.476 desvela un aparato de extracción para la cinta transportadora de minería del carbón en asientos escarpados y en frentes en pendiente de espesor variable. La máquina de extracción incluye un par de cuerpos de cepillar de tipo herramienta de retención cada uno de los cuales contiene herramientas de corte, y un par de muelles de lámina, que se conectan a los dos cuerpos de cepillar. Los muelles de lámina son de tal tamaño que los soportes de las placas base de los cuerpos de cepillar se presionan respectivamente contra el suelo de la mina y el techo de la mina. Los muelles de lámina son aproximadamente en forma sigma y se disponen de tal manera que son presionados por los cuerpos de cepillar separados entre sí. Los cuerpos de cepillar se disponen para el movimiento al unísono hacia atrás y se fuerzan a lo largo de la longitud de la mina con una cadena de transmisión, con el retorno de los segmentos en serie de la cadena de transmisión que son guiados por miembros guía tubulares conectados a los soportes de las placas base a lo largo del extensión lateral del mismo, mientras que el segmento de tracción se asegura a lo largo del lado del frente de la mina.
- 30 El objetivo de la invención es proporcionar un cepillo de ranurar y un sistema de cepillado, con el que los depósitos mineros, en particular los yacimientos de carbón, incluyendo los yacimientos inclinados semi escarpados y, en particular, los asientos en formación escarpada, puedan explotarse económicamente y con alta seguridad operativa.
- 35 Este objetivo se logra de acuerdo con la invención, con respecto al cepillo de ranurar de minería, por el hecho de que el cepillo de ranurar de minería tiene un cuerpo de cepillado de ranurar separable que tiene dos elementos básicos del cuerpo de cepillado de ranurar, estando provisto cada elemento básico del cuerpo del cepillo de un accesorio con un medio de tracción separado para mover el cepillo de ranurar de carbón mediante al menos dos medios de tracción y, además, con un medio guía para guiar el cepillo de ranurar de carbón en al menos dos mecanismos guía separados entre sí. El cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la invención, por lo tanto, no se mueve en paralelo a lo largo del frente de arranque del carbón mediante un solo medio de tracción, como suele ser el caso en la técnica anterior, sino mediante dos medios de tracción. Al mismo tiempo, cada uno de los dos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar se guían con medios guía en un mecanismo de guías separadas, mediante el cual se logra una orientación uniforme global del cuerpo del cepillo de ranurar separable. Como resultado de la divisibilidad del cuerpo del cepillo de ranurar, divisibilidad que se proporciona preferentemente de acuerdo con la invención, es posible de una manera relativamente simple, mediante la conversión del cuerpo del cepillo de ranurar, como se explica más a fondo más adelante, para adaptarse satisfactoriamente a otra altura de explotación, de manera que, a través de la reutilización de los mismos elementos para la explotación de los depósitos mineros, en particular los yacimientos de carbón de diferentes espesores, se proporciona la eficiencia en el funcionamiento del cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la presente invención.
- 40 Para la explotación de los depósitos mineros de diferente altura de explotación con el cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la presente invención, es particularmente ventajoso si los elementos básicos del cuerpo del cepillo
- 45
- 50
- 55
- 60
- 65

de ranurar puedan conectarse directamente entre sí mediante medios de fijación para formar un cuerpo del cepillo de ranurar que tiene una primera altura de explotación. Además, la conexión de los dos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar mediante medios de fijación para formar un cuerpo del cepillo de ranurar lo suficientemente estable, hace el transporte bajo tierra entrante y saliente del cuerpo del cepillo de ranurar y, en particular, también la instalación en los depósitos escarpados, considerablemente más fácil, puesto que el peso del cuerpo del cepillo de ranurar se reduce al menos a la mitad gracias a la división de los dos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar. Con el fin de incrementar la eficiencia en el funcionamiento del cepillo de ranurar de minería, es más ventajoso, si se proporciona al menos un elemento intermedio en el cuerpo del cepillo de ranurar, que puede conectarse a los dos elementos básicos de cuerpo del cepillo de ranurar mediante medios de fijación, para formar un cuerpo del cepillo de ranurar que tiene una altura de explotación que es mayor que la altura de explotación de un cuerpo del cepillo de ranurar que consta solo de la fijación en conjunto de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar. A través de la elección de diferentes elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar, o si no a través de la unión en conjunto de una pluralidad construida idénticamente entre sí de elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar, el diseño del cepillo de ranurar de minería permite al cuerpo del cepillo de ranurar colocarse paso a paso a diferentes alturas de explotación, y de este modo se trabaja en los diferentes espesores de los depósitos mineros. Convenientemente, cada uno de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar y, cuando está presente, cada elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar tiene medios de bloqueo para los medios de fijación, con el fin de que, a través de la interacción de los medios de bloqueo y de los medios de fijación, pueda construirse un cuerpo del cepillo de ranurar prácticamente rígido que consta de dos elementos básicos de cuerpo de cepillo, o una combinación de ambos, los dos elementos básicos de cuerpo de cepillo con al menos un elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar. Puesto que los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar se instalan entre los elementos básicos del cepillo de ranurar, aunque el mecanismo guía tiene que adaptarse, el apoyo o la orientación del cepillo de ranurar de minería se realiza siempre en ambos lados exteriores. También pueden presentarse una pluralidad de elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar, en este caso, los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar se conectan de forma desmontable o se conectan uno a otro, y los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar se conectan de forma desmontable o se conectan a los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar mediante medios de fijación similares, de manera que bajo tierra solo debe abastecerse un tipo de medios de fijación para la construcción de un cepillo de ranurar de minería de altura estructural diferente y solo debe producirse un tipo de medio de fijación.

En una realización particularmente preferida de un cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la presente invención, los medios de fijación constan de abrazaderas en forma de U, que pueden sujetarse mediante tornillos de sujeción contra la parte superior e inferior de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar o los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar y, en el estado ensamblado, solapando el plano de separación entre estos, es decir, entre los elementos a unir. En una realización particularmente preferida de los medios de fijación correspondientes, las abrazaderas tienen secciones de sujeción que tienen forma de cuña, superficies de fijación enfrentadas entre sí, y los medios de bloqueo se proporcionan siempre con biseles en cuña para la interacción con las superficies de sujeción. Cuando un par de abrazaderas en forma de U se sujetan juntas, los elementos de cuerpo del cepillo de ranurar que se unen pueden entonces, sujetarse en conjunto perpendicularmente al plano de separación con fuerzas de agarre suficientes mediante las superficies de sujeción y los biseles en cuña y, para este fin, es suficiente reducir respectivamente la distancia entre las abrazaderas. En una realización particularmente ventajosa, los medios de fijación pueden comprender un par de abrazaderas, la distancia entre las cuales es variable mediante un tornillo de sujeción, cuyo vástago, en el estado ensamblado, se dispone en el plano de separación entre los elementos del cuerpo a conectar. Tal conexión mutua de dos elementos de un cuerpo del cepillo de ranurar puede no solo proporcionarse de manera sencilla en la parte superior y/o en la parte inferior de los lados del cuerpo cepillo de ranurar, sino que también ofrece la posibilidad, incluso en caso de desgaste, de ser capaz de apretar los medios de fijación con suficiente fuerza y sujetar satisfactoriamente en conjunto los dos elementos que se van a conectar.

Un cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la invención, consta respectivamente de elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar que tienen un lado exterior, en el que se disponen los medios guía asociados que interactúan con los mecanismos guía, y un lado interior, que forma el plano de separación y en el cual puede fijarse el otro elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar o un elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar. En una realización particularmente preferida, el cuerpo de un cepillo de ranurar tiene en cada uno de los dos lados exteriores un par de medios guía, concretamente un medio guía delantero y un medio guía trasero, y, además, los medios guía dispuestos en los lados exteriores opuestos deben disponerse en parejas uno opuesto al otro. Como resultado de la distribución uniforme de cuatro medios guía en conjunto en el cuerpo del cepillo de ranurar en los lados exteriores, concretamente, dos medios guía delanteros y dos medios guía traseros, aún cuando las cargas sobre el cuerpo del cepillo de ranurar se deben variar, se puede lograr un apoyo favorable del cepillo de ranurar de minería en los mecanismos guía, en particular un apoyo en tres puntos ventajoso o un montaje de tres puntos del cuerpo del cepillo de ranurar. Comparado con el principio de orientación conocido de la técnica anterior, por ejemplo una orientación tipo portal o una orientación de placa base del cepillo de ranurar, no solo se mantienen bajas los pares generados por el esfuerzo del trabajo, sino que esto resulta también, al mismo tiempo, en que se puede hacer más estrecho el cuerpo del cepillo de ranurar como un conjunto, con un diseño menos pesado y por lo tanto menos potente, que de nuevo conduce a una construcción más barata del cepillo de ranurar de minería y mejora las características de uso en la explotación. Los medios guía de cada lado exterior constan de patines de deslizamiento,

que se fijan de manera movable al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar, en particular pivotable sobre un pasador pivote. Los medios guía delanteros y traseros pueden entonces alinearse entre sí para ser capaces de prevenir el bloqueo del cepillo de ranurar de minería, incluso en el caso de fuerzas opuestas diferentes al movimiento del cepillo de ranurar de minería. Es más ventajoso si los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar tienen en el lado exterior una extensión, que se extiende hacia atrás, como una extensión del elemento básico del cepillo de ranurar, más allá del plano de separación o de la región de conexión de un elemento básico del cepillo de ranurar en el lado interior, en dirección al movimiento, el trasero de los dos medios guía de cada elemento básico del cepillo de ranurar se fija a la extensión de manera que es móvil de forma pivotable. Además, el accesorio del medio de tracción respectivo puede entonces configurarse también en esta extensión con el fin de lograr no solo una transmisión de fuerza favorable, sino también una construcción compacta del cuerpo del cepillo de ranurar.

Con el fin de mejorar aún más el modus operandi del sistema del cepillo de ranurar en su uso en la explotación, cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar puede proporcionarse con una brida de montaje en el elemento impulsor de los minerales. Opcionalmente, cada elemento impulsor puede adaptarse en uno de los lados en orden, en el recorrido vacío a la sección de evacuación, para transportar en el recipiente material hacia abajo, fragmentos de roca individuales o fragmentos minerales o similares, a pesar del recuesto escarpado, que se han encajado o atascado en el recipiente. La brida de montaje puede disponerse, en particular, en la parte inferior del elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar, preferentemente y a grosso modo en la mitad, entre ambos puntos de contacto del medio guía, y/o pueden situarse adyacentes al accesorio del medio de tracción.

Con el fin de explotar los depósitos, tales como, por ejemplo, yacimientos de carbón, con un cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la invención, el cepillo de ranurar de minería, de una manera conocida por sí misma, debe de proporcionarse con herramientas de mecanizado, en particular herramientas de cepillado. Para este fin, en cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar y, cuando está presente, en cada elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar, se configura oportunamente al menos un dispositivo de agarre para la fijación desmontable de las herramientas de cepillado y/o para la fijación desmontable de una barra de herramientas para las herramientas de cepillado. Las herramientas de cepillado y la barra de herramientas para las herramientas de cepillado aquí se disponen normalmente en el lado delantero del cuerpo del cepillo de ranurar. Con el fin de mejorar las características de funcionamiento del cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la invención y a fin de que se adapte mejor a las cargas previstas en la operación minera, las herramientas de cepillado cerca de los lados interiores de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar y/o las herramientas de cepillado en los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar se pueden retrasar en relación con las herramientas de cepillado en o cerca de los lados exteriores de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar. Es particularmente ventajosa una disposición de herramientas de cepillado en el lado delantero, disposición que discurre, y se distribuye sobre la altura del cuerpo del cepillo de ranurar, aproximadamente en forma de W.

En la explotación de yacimientos mineros en formación escarpada, en contraste con la explotación de yacimientos mineros en formación de filón horizontal, el cepillado no se realiza por una actividad minera reversible del cepillo de ranurar de minería, sino más bien la extracción del carbón tiene lugar exclusivamente durante el movimiento hacia arriba, en contra del recuesto, desde una zona o sección de evacuación de un sistema de minería bajo tierra en la galería de avance, en la que, en particular, se disponen también los mecanismos para el cepillo de ranurar de minería. El movimiento hacia atrás del cepillo de ranurar de minería de regreso a la sección de evacuación se realiza como un recorrido vacío sin actividad minera, y durante el recorrido vacío el cepillo de ranurar se transporta de regreso hacia la posición inicial cerca de la sección de evacuación. El carbón que se cepilla hacia fuera desde la parte inferior hasta la parte superior en el recorrido de la mina puede evacuarse sin una cinta transportadora que funciona mecánicamente mediante deslizamientos, puesto que, desde un recuesto de unos de 25 gon, se obtiene una inclinación suficiente para el resbalamiento o para el canal de resbalamiento, lo que provoca que los materiales extraídos se deslicen automáticamente hacia abajo a la sección de evacuación. Con el fin de asegurar un recorrido vacío, es particularmente ventajoso si cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar está provisto de un portaherramientas de cepillado pivotable para la recepción de las herramientas de cepillado o una barra de herramientas para el cepillado, todas las herramientas de cepillado se asignan a un elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar que preferentemente se bloquean o son bloqueables en un portaherramientas de cepillado pivotable. Como resultado de la pivotabilidad del portaherramientas de cepillado, las herramientas de cepillado, durante el recorrido vacío, pueden pivotarse prácticamente automáticamente hacia una posición en la que no solo hace que las puntas de las herramientas del cepillado no reciban contacto con el material que se va a trabajar, sino también, al mismo tiempo, como la anchura global del cuerpo del cepillo de ranurar es menor que en la recorrido de la mina, de manera que el depósito explotado, en principio no ofrece resistencia al recorrido vacío.

El anterior objeto se logra en un sistema de cepillado de acuerdo con la invención por el hecho de que el cepillo de ranurar de minería tiene un cuerpo del cepillo de ranurar separable que tiene dos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar, cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar está provisto de un accesorio para un medio de tracción separado y con medios guía y, además, el mecanismo guía del sistema de cepillado tiene dos barras directrices, que se disponen a una distancia aparte y básicamente a igual distancia del frente de arranque del carbón y en el que el cuerpo del cepillo se guía por la fuerza con sus medios guía. El cepillo de ranurar de minería que es preferible usar en un sistema de cepillado de acuerdo con la invención tiene un cuerpo del cepillo de ranurar que tiene la estructura descrita más arriba. La disposición de los mecanismos guía básicamente en paralelo y a igual

distancia del frente de arranque del carbón se asegura en un apoyo sin potencia del cuerpo del cepillo, puesto que, en contraste con un cepillo de placa base, no unilateral, se realiza más bien un apoyo bilateral del cuerpo del cepillo de ranurar. Cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar puede tener en particular, un medio guía delantero y un medio guía trasero, el medio guía delantero y el medio guía trasero se fijan de una manera móvil de forma pivotable a cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar, y al menos el medio guía trasero, en el estado ensamblado, interactúa con las barras directrices con el fin de que el cuerpo del cepillo de ranurar, en su uso en la explotación, reciba tres puntos de apoyo mediante tres de los cuatro medios guía. El mecanismo guía para un sistema de cepillado para la explotación de depósitos estratificados escarpados de acuerdo con la invención puede tener, en particular, un recipiente en forma de L o aproximadamente angular, la barra directriz inferior se fija a una primera sección dispuesta en el suelo, y la barra directriz superior se fija mediante un brazo en voladizo a una segunda sección del recipiente que recorre el ángulo libre de la sección inferior. En esta realización, el recipiente puede al mismo tiempo formar también el recorrido para evacuar el material extraído con el cepillo de ranurar de minería.

Más ventajas y realizaciones de un cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la invención y de un sistema de cepillado de acuerdo con la invención aparecen en la siguiente descripción de una realización ilustrativa preferida, que se muestra en el dibujo, de un sistema de cepillado y un cepillo de ranurar de carbón.

La Figura 1 muestra en perspectiva la representación en detalle de un sistema de cepillado de acuerdo con la invención con un cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la invención;

La figura 2 muestra una vista lateral del sistema de cepillado de la Figura 1, en una vista del lado superior del cepillo de ranurar de minería, cuyo lado superior está orientado hacia el frente de explotación;

La Figura 3 muestra el cepillo de ranurar de minería de la Figura 1 en una vista del lado inferior del cepillo de ranurar de minería;

La Figura 4 muestra una vista superior de uno de los elementos básicos del cepillo de ranurar de minería, abierta y parcialmente entrecortada;

La figura 5 muestra una vista transversal a lo largo de la línea V-V en la Figura 4;

La Figura 6 muestra una vista transversal a lo largo de la línea VI-VI en la Figura 4, abierta y parcialmente entrecortada;

La Figura 7 muestra los elementos de fijación en detalle, en una vista transversal a través del plano de división entre el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar y el elemento intermedio;

La Figura 8 muestra en una representación en perspectiva una vista detallada de un soporte guía de acuerdo con la invención;

La Figura 9 muestra una vista superior de un cepillo de ranurar de acuerdo con una segunda realización ilustrativa;

La Figura 10 muestra el cepillo de ranurar de minería de la Figura 9 en una vista del lado superior; y

La Figura 11 muestra el cepillo de ranurar de minería de la Figura 9, que consta de elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar, en una vista desde el frente.

En las Figuras 1 y 2, un sistema de cepillado para la extracción de carbón bajo tierra, yacimientos de carbón estratificados escarpados con un recuesto de, por ejemplo, más de 45 gon se indica en su totalidad mediante el símbolo de referencia 1. El sistema de cepillado 1 se coloca en el depósito estratificado escarpado en paralelo al frente de arranque del carbón, por lo tanto en un ángulo de la horizontal, y consta de una multiplicidad de recipientes cóncavos 2 contruidos idénticamente entre sí, y comprende, entre otras cosas, un recipiente angular 3, del cual, en la figura, la sección inferior 4 descansa sobre el suelo, mientras que la sección 5, se orienta aproximadamente de forma perpendicular a él, y recorre aproximadamente en paralelo el frente de la explotación. En el lado trasero del lado lateral de la sección 5 del recipiente 3 se disponen las guías tubulares superiores 6A y las guías tubulares inferiores 6B, en este caso dispuestas una encima de la otra, a través de cuya cavidad circulan las tiras de cadenas del cepillo, representadas solo con la respectiva tira de tracción. Por ejemplo, mediante recogedores en el lado trasero de la sección 5 del recipiente 3, el conjunto del sistema de cepillado 1 puede moverse por medio de dispositivos de desplazamiento (no se representan), en línea con el progreso de explotación en el frente de arranque del carbón. Puesto que la presente solicitud en sí misma no tiene que ver ni con el diseño de los apoyos del sistema de cepillado, ni con los dispositivos de desplazamiento, estos no se representan.

A la sección inferior 4 del recipiente 3 se fijan respectivamente, cerca del extremo delantero que se encuentra directamente adyacente al frente de arranque del carbón, una barra directriz inferior 7A, que durante su uso en la explotación recorre en paralelo el frente de arranque del carbón y en la que el cepillo de ranurar de minería, se

indica en su totalidad mediante el símbolo de referencia 10, se guía mediante los medios guía inferiores, como se explicará más adelante. Cada recipiente cóncavo 2 tiene respectivamente un elemento de barra directriz inferior 7A de este tipo, y los elementos de la barra directriz 7A de los recipientes cóncavos 2 adyacentes pueden encajarse o engranarse entre sí de una manera adecuada. Preferentemente, la barra directriz inferior 7A se atornilla, se cuela o se suelda sobre la sección inferior 4.

En la realización ilustrativa mostrada, cerca del extremo superior de la sección 5, se atornillan los soportes 8 aproximadamente rectangulares, en los que se sueldan respectivamente dos brazos de apoyo 9, de manera que se proyectan hacia delante en la dirección del frente de la explotación, en cuyos brazos de apoyo se forman los elementos de apoyo para la barra directriz superior 7B como el mecanismo guía superior del cepillo de ranurar de minería 10. La barra directriz superior 7B se encuentra, a una altura inversa, enfrente de la barra directriz inferior 7A y se extiende, al igual que esta última, sobre la longitud completa del frente de explotación que se va a trabajar. Como se explicará más adelante, el cepillo de ranurar de minería 10 se guía mediante los medios guía idénticos tanto de la barra directriz inferior 7A como de la barra directriz superior 7B. Las barras directrices 7A, 7B se disponen de manera que se encuentran una enfrente de la otra y están a la misma distancia desde el frente de arranque del carbón con el fin de que el cepillo de ranurar de minería con su cuerpo de cepillado de ranurar se transporte básicamente en paralelo al frente de arranque del carbón, se apoye externamente en ambos lados, y el carbón pueda trabajarse en el conjunto de la posible altura de explotación determinada por la altura del sistema de cepillado 1 y, en particular, del cuerpo del cepillo de ranurar del cepillo de ranurar de minería 10, así como de la alzada de la sección 5.

Para el movimiento del cepillo de ranurar de minería 10 en paralelo al frente de arranque del carbón y a lo largo de las barras directrices 7A, 7B del sistema de minería 1, en el frente de tajo largo se colocan como medio de tracción dos cadenas de cepillado separadas 11A, 11B, ambas cadenas de cepillado 11A, 11B constan de eslabones de cadena horizontales y verticales, y están configuradas como cadenas continuas, giratorias. La tira de tracción de cada una de las dos cadenas de cepillado 11A, 11B recorre por dentro la superficie de resbalamiento o la superficie del canal del recipiente 3, mientras que la tira de retorno de las dos cadenas de cepillado 11A, 11B recorre el lado trasero del recipiente 3 preferentemente en las guías tubulares representadas 6A, 6B, que forman los canales de la cadena, y se vuelven hacia la sección de evacuación. Las ruedas de la cadena del cepillo de ranurar, se conducen mediante mecanismos de conducción adecuados, por el movimiento del cepillo de ranurar de minería 10 hacia delante y hacia atrás en el frente de tajo largo mediante las cadenas del cepillo de ranurar, se disponen preferentemente y exclusivamente en la denominada sección de cabeza en el extremo superior del frente largo de la pared, mientras que la sección de evacuación, la cual, debido al yacimiento de carbón estratificado escarpado, se encuentra considerablemente más baja y hacia abajo, solo contiene las poleas de desviación de las dos cadenas del cepillo de ranurar 11A y 11B.

Las Figuras 1 y 2 muestran bastante claramente que el cepillo de ranurar de minería 10 tiene solamente un grosor y una profundidad relativamente pequeños, que es básicamente más amplio que su espesor. Las dos barras directrices 7A, 7B tienen una distancia relativamente grande hasta la altura de recorrido vertical de la sección 5 del recipiente 3 y el cuerpo del cepillo de ranurar llena solo parcialmente el espacio intermedio. Dado que el cepillo de ranurar de minería 10 se guía por sus cuerpos del cepillo de ranurar por las barras directrices 7A, 7B se encuentran una encima de la otra, prácticamente no se generan pares de torsión en el esfuerzo por el trabajo, teniendo que ser soportados dichos pares de torsión por el cuerpo del cepillo de ranurar o por las barras directrices. El cuerpo del cepillo de ranurar del cepillo de ranurar de minería 10 puede por lo tanto darse en una construcción relativamente ligera, de manera que el cepillo de ranurar de minería 10, debido a lo reducido de las fuerzas de carga, pueda transportarse hasta la sección de cabeza con una fuerza de instalación relativamente baja. Para un experto en la materia, será fácilmente apreciable a partir de la Figura 1 que el cepillo de ranurar de minería solo puede ejecutar el trabajo de minería en una dirección de desplazamiento ascendente, mientras que en el desplazamiento descendente efectúa el recorrido vacío. Sin embargo, debido al ladeo de los recipientes cóncavos individuales, el recipiente 3 es capaz de evacuar el carbón hacia la sección de evacuación incluso sin los elementos de transporte, exclusivamente basándose en las fuerzas de la gravedad, dado que el deslizamiento aparece en general a partir de un recuesto de aproximadamente 24 gon. El movimiento hacia delante y hacia atrás de un cepillo de ranurar de minería relativamente plano, que se guía en paralelo al frente de arranque del carbón en las barras directrices 7A, 7B dispuestas verticalmente una encima de la otra y se mueve mediante dos cadenas del cepillo separadas 11A y 11B, constituye una innovación en los sistemas de cepillado para los yacimientos de carbón estratificados escarpados, dichos sistemas de cepillado son una condición previa para el trabajo rentable de los mismos. Sin embargo, el concepto inventivo también se manifiesta en el diseño y la estructura del cepillo de ranurar de minería 10, y su estructura se describirá ahora con referencia complementaria en las Figuras 3 a 8.

En particular, las Figuras 1 a 3 muestran que el cepillo de ranurar de minería 10 tiene un cuerpo del cepillo de ranurar de varias piezas. En las Figuras 1 a 3, el cuerpo del cepillo de ranurar del cepillo de ranurar de minería 10 consta de un elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar inferior 20A, un elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar superior 20B y, en este caso, dos elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar 30 configurados de idéntico modo entre sí. Solo los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B se conectan directamente a la cadena del cepillo, de una manera resistente a la tensión, mediante un medio o accesorio de fijación del cepillo 21, dicho accesorio comprende un receptáculo de forma apropiada para la pluralidad

de eslabones de la cadena del cepillo asociada 11A, 11B. Los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B se configuran como imagen especular entre sí, y en la siguiente descripción las partes estructurales idénticas que se configuran respectivamente en ambos elementos estructurales del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B se indican con el mismo símbolo de referencia. Cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B tiene un elemento guía delantero 23 y un elemento guía trasero 22 en la dirección de explotación A, y en este caso dichos elementos guía consisten respectivamente en patines de deslizamiento guiados sobre las barras directrices rectangulares (7A, 7B, Figuras 1, 2). El medio guía delantero 23 se fija mediante un pasador pivote 24 pivotable en el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, el pasador pivote 24 se puede instalar y se puede retirar del lado inferior 25 del elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B. El patín de deslizamiento formado en el medio guía trasero 22 se conecta sobre un pivote, mediante un pasador pivote 27 adicional que se instala en el lado superior 26 de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B, en una extensión 28 que se extiende del elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20. La extensión 28 se configura íntegramente en el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 y se extiende del elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20, respectivamente, cerca del lado exterior, por casi el doble de la longitud de la parte trasera, con el fin de lograr una distancia suficientemente grande entre el medio guía delantero 23, y el medio guía trasero 22. En la realización ilustrativa mostrada, como se muestra claramente en la Figura 3, el accesorio desmontable 21 de las cadenas del cepillo de ranurar 11A, 11B, se configura análogamente y respectivamente en la extensión 28 cerca de los elementos guía traseros 22.

Entre un elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar 30 y un elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 hay en cada caso un plano de división T, en el que los dos elementos 20, 30 del cuerpo del cepillo de ranurar se conectan de forma desmontable entre sí mediante un dispositivo de fijación 40, cuya estructura se explicará más adelante. La extensión 28 se extiende lo suficientemente lejos más allá de la parte trasera del plano de división T entre los dos elementos 20, 30 y forma la extensión simple del cuerpo del cepillo de ranurar con el fin de que el cepillo de ranurar de minería, a pesar de la gran distancia entre el medio guía delantero 23 y el medio guía trasero 22, pueda adquirir, en definitiva, un peso reducido. Puesto que, en las Figuras 1 a 8, el cepillo de ranurar de minería 10 consiste en 4 elementos en total, además, un plano de división se configura entre los dos elementos intermedios adyacentes del cuerpo del cepillo de ranurar 30, se realiza en este plano de división una fijación de los elementos intermedios 30 adyacentes del cuerpo del cepillo de ranurar, también, mediante medios de fijación 40 idénticos. La construcción del cuerpo del cepillo de ranurar del cepillo de ranurar de minería 10 por dos elementos básicos externos del cuerpo del cepillo de ranurar 20 o 20A, 20B, que, con el fin de obtener una mínima altura de explotación, también podrían conectarse directamente entre sí al plano de división mediante medios de fijación, ofrece la ventaja de que, a través de la elección de un número de elementos intermedios adecuado, es posible conseguir casi cualquier altura de explotación elegida alterando la anchura y/o altura efectiva del cepillo de ranurar de minería 10. Usando elementos intermedios similares del cuerpo del cepillo de ranurar, es posible, con poca cantidad de elementos o un uso múltiple del mismo, lograr una explotación variable y rentable de los yacimientos estratificados escarpados.

La Figura 4 muestra en una vista ampliada una vista superior de un segmento del cepillo de ranurar de minería 10, un segmento del elemento básico del cepillo de ranurar 20, con las herramientas de cepillado 69 dispuestas en el lado delantero, representadas a la izquierda y un segmento del elemento intermedio del cepillo de ranurar 30, con las herramientas de cepillado 79 fijadas al mismo, representadas en la mitad derecha. El plano de división T entre el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 y el elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar 30 recorre perpendicularmente la altura del cepillo de ranurar de minería 10. Todas las herramientas de cepillado 69 del elemento básico del cuerpo de cepillo de ranurar 20 se fijan al portaherramientas 61, que se fija de forma pivotable al elemento básico del cuerpo de cepillo de ranurar 20 mediante un pasador pivote 62. La pivotabilidad del portaherramientas 61 sirve en el recorrido vacío para que las puntas de las herramientas de las herramientas de cepillado 69 pivoten hacia una dirección opuesta a la dirección de explotación, en una posición en la que las puntas de las herramientas de las herramientas de cepillado 69 no hagan contacto con el frente de arranque del carbón. La orientación giratoria del portaherramientas 61 en el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 puede verse claramente y, en particular, en la vista transversal de la Figura 5. La superficie completa inferior 63 del portaherramientas 61 descansa sobre el elemento básico del cepillo de ranurar 20 y el pasador pivote 62 sobresale de la parte superior del elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20. Para el apoyo de las fuerzas perpendiculares al eje del pasador del pasador pivote 62, el portaherramientas 61 se agarra por detrás de la banda guía 70 en el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 mediante un gancho redondo 64. Con una pinza 65 montada de forma desmontable en el extremo libre del pasador pivote 62, se deja suficiente juego dinámico al portaherramientas 61 para asumir sus dos posiciones finales de pivote, de acuerdo con la dirección de desplazamiento del cepillo de ranurar. Las fuerzas que se transmiten mediante las herramientas de cepillado 69 preferentemente se transfieren al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 mediante el gancho redondo 64. El pasador pivote 24 del medio guía delantero 23 se ancla al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 por debajo del portaherramientas 61, como puede verse claramente y en particular en la Figura 6.

La conexión desmontable entre el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 y otro elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar o un elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar 30 se realiza mediante los medios de fijación 40, cuya estructura se explica ahora con referencia a la Figura 7. Cada medio de fijación 40 tiene, entre otras cosas, un tornillo de sujeción 41 y un vástago roscado, cuyo eje se encuentra, en el estado ensamblado,

dentro del plano de división T y se extiende hacia dentro de los rebajes de bloqueo 68, 78 en el lado superior 27 y en el lado inferior 26. Cada medio de fijación 40 adicionalmente consiste en dos abrazaderas 42 configuradas de idéntico modo entre sí, cada una de las cuales tiene una configuración aproximadamente en forma de U y tiene en el centro un paso para el vástago del tornillo de sujeción 41. Para la sujeción o el calce en conjunto de los dos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar 20, o de un elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 con un elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar 30, cada abrazadera tiene dos secciones de sujeción 43, que se proporcionan en los frentes interiores enfrentados entre sí con superficies de sujeción 44 que la recorren en forma de cuña, la distancia entre las superficies de sujeción 44 aumenta con el incremento de la distancia desde la base de las abrazaderas 42. Estas superficies de fijación 44 interactúan los biseles en cuña 29 en el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 y los biseles en cuña 39 del elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar 30. Los biseles en cuña 29, 39 se encuentran respectivamente, orientados hacia el lado opuesto del plano de división T, en la región de los rebajes de bloqueo 68 y 78 en los lados superiores 27, 37 y en los lados inferiores 26, 36 de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar 20 o de los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar 30. El dimensionado adecuado de la profundidad de los rebajes de bloqueo 68, 78 y la longitud de las superficies de fijación 44, así como de los biseles en cuña 29, 39, permite la aplicación de una fuerza de sujeción relativamente alta transversalmente al plano de división T apretando al menos una tuerca 47. En la realización ilustrativa mostrada, el tornillo de sujeción 41 de cada abrazadera 42 está provisto de una tuerca 47 independiente, de manera que puede realizarse la sujeción de los medios de fijación 40 de acuerdo con la accesibilidad, tanto desde arriba como desde abajo, o si no solo de uno de los dos lados.

La disposición de las herramientas de cepillado 69 en los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar 20 y de las herramientas de cepillado 79 en los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar 30 se realiza de tal manera que todas las herramientas de cepillado 69, 79 se disponen en un formato global aproximadamente en forma de W. Por lo tanto, las herramientas de cepillado adyacentes impactan en diferentes planos del mineral a explotar, de manera que la fuerza de desapriete de cada herramienta de cepillar individual 69 o 79 es capaz de desarrollarse particularmente bien. Preferiblemente, las herramientas de cepillado 69 exteriores respectivamente se proyectan aún más en la dirección de explotación que todas las otras herramientas de trabajo 69, 79, como puede verse claramente a partir de la Figura 2. Las herramientas de cepillado dispuestas en el medio del conjunto del cuerpo de cepillado a su vez están colocadas aún más adelante que todas las demás herramientas de cepillado de los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar. Detrás de las herramientas de cepillado, en el cuerpo del cepillo de ranurar se configuran muescas o aplastamientos con el fin de dirigir hacia el recipiente el mineral extraído en el yacimiento de carbón.

Los cuatro medios guía 23, 22 en total, respectivamente, dos medios guía 23, 22 que se disponen en el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar inferior 20A, y dos medios guía 23, 22 más en el elemento básico del cuerpo del cepillo superior 20B, dirigen durante la explotación, cuando el cepillo de ranurar de minería 10 se transporta en la dirección de explotación A, a los dos medios guía delanteros 23 y solo uno de los medios guía traseros 22 se cargan con las fuerzas de apoyo, de acuerdo con la resistencia del mineral explotado. Por lo tanto, uno de los dos medios guía traseros 22, por el momento, no entra en contacto directo con la barra directriz asociada 7A o 7B, puesto que la distancia entre el eje del pivote del pasador pivote 27 de los medios guía traseros 22 preferentemente es ligeramente menor que la distancia entre el eje del pivote del pasador pivote 24. Sin embargo, la distancia puede también ser igual. La pivotabilidad de cada uno de los patines de deslizamiento como en los medios guía 22, 23 asegura en todo momento que el patín de deslizamiento respectivo se adapte óptimamente al sentido de la barra directriz 7A o 7B.

El cepillo de ranurar de minería 10 está provisto de un elemento impulsor 90 que, como puede verse claramente y en particular a partir de las Figuras 1 y 3, se configura como un bloque impulsor decreciente y se fija sobre un pivote, preferentemente mediante un pasador pivote, a un ojal de sujeción 92, que se forma en la brida de montaje del bloque impulsor 90. La brida de montaje 92 se encuentra aproximadamente a medio camino entre un pasador pivote 24 del medio guía delantero 23 y el pasador pivote 27 del medio guía trasero 22. Cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B está provisto de un ojal de sujeción 92.

La Figura 8 muestra una realización ilustrativa preferida de un patín de deslizamiento 85 como el del medio guía 23 o 22. Para la interacción con la sección transversal aproximadamente rectangular de las barras directrices (7A, 7B, de la Figura 1), el patín de deslizamiento 85 tiene una muesca ranurada rectangular 86, la cual se extiende sobre la longitud completa del patín de deslizamiento 85. La ranura guía 86 está delimitada en ambos lados por las secciones guía resistentes 87, las cuales se fusionan íntegramente en la sección base 88, que tiene en su lado trasero un ojal de bisagra 89 para el paso del pasador pivote 24, 27. El ojal de bisagra 89 se configura en la región del medio de la banda 84, que tiene aproximadamente la anchura del rebaje guía (51, Figura 5 y 52, Figura 6) en el elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 y, que en términos de espesor, se reduce en relación con el espesor total del patín de deslizamiento 85. Como resultado de las superficies equivalentes entre sí, se muestra, a modo de ejemplo, mediante las Figuras 5 y 6, que el patín de deslizamiento 85 puede guiarse sobre los rebajes guía 51 y 52 del elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20 de tal manera que solo puede pivotar perpendicularmente al eje pivote del pasador pivote asociado y pueden absorberse las fuerzas transversales en virtud de una forma adecuada.

Las Figuras 9 y 10 muestran una segunda realización ilustrativa de un cepillo de ranurar de minería 110. Como en la realización ilustrativa previa, el cepillo de ranurar de minería 110 se guía sobre dos barras directrices opuestas entre sí del sistema de cepillado, como se representa en la Figura 1. El cuerpo del cepillo de ranurar del cepillo de ranurar de minería 110 comprende dos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B, cuya estructura es idéntica a la de la realización ilustrativa previa, de manera que se hace referencia a la descripción dada. Cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B se proporciona de nuevo con los medios guía traseros 22 y con los medios guía delanteros 23, que se fijan de manera pivotable al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B. Las herramientas de cepillado 69 de ambos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B se fijan de nuevo de forma desmontable a un portaherramientas 61, que puede pivotar en relación al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A o 20B sobre un pasador pivote 62. La única diferencia entre las realizaciones ilustrativas consiste en el diseño del elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar 130, que aquí consta de un solo elemento, que se conecta respectivamente y externamente por un extremo al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A y por el otro extremo al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20B mediante los mismos medios de fijación 40, como se ha descrito más arriba con referencia a la primera realización ilustrativa. Al elemento intermedio del cuerpo del cepillo 130 se sujeta respectivamente un juego interior de herramientas de cepillado 179A y un juego exterior de herramientas de cepillado 179B, en la realización ilustrativa mostrada, se fijan respectivamente, cinco de las herramientas de cepillado a una barra de herramientas común 195. Para la sustitución de las herramientas de cepillado, solo es necesario retirar las barras de herramientas comunes 195 desatornillando dos tornillos de fijación 196 e intercambiarlas por otras. La Figura 10 ilustra claramente y en particular cómo la cara del cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la invención 110, no obstante, puede construirse en conjunto, con el fin de trabajar el frente de arranque del carbón con una altura que se extiende, en este caso, hasta aproximadamente seis veces la profundidad.

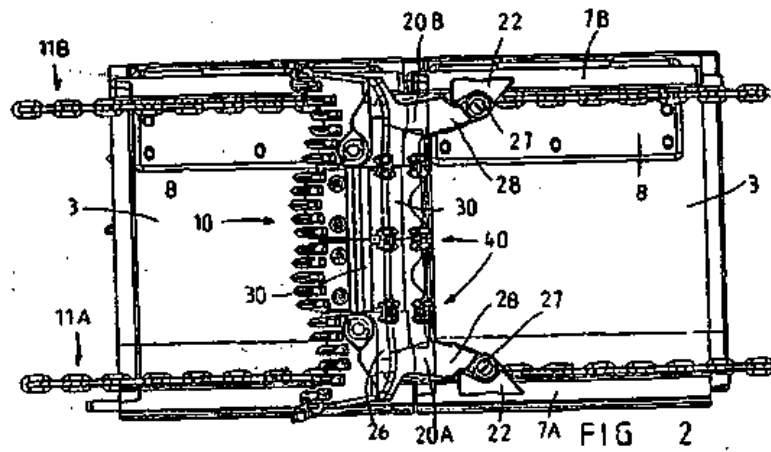
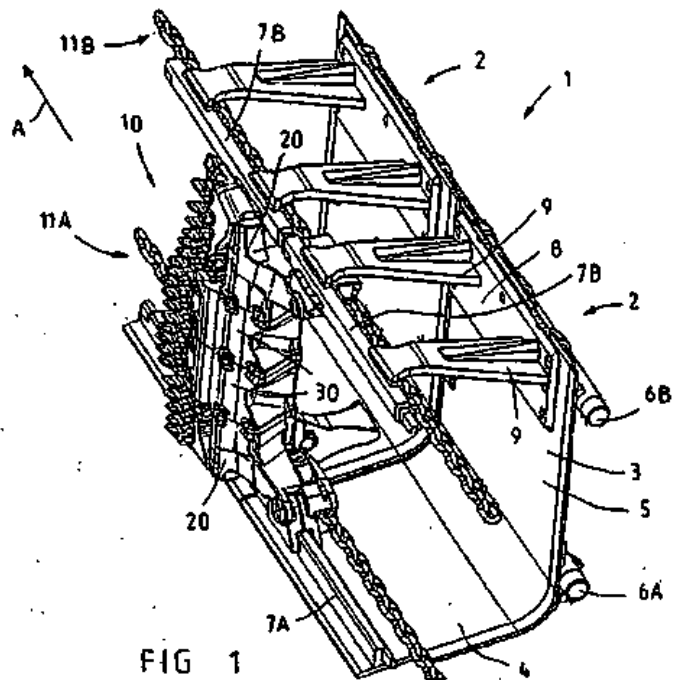
La Figura 11 muestra una tercera realización ilustrativa de un cepillo de ranurar de minería 210. Como en la realización ilustrativa previa, el cepillo de ranurar de minería 210 también se guía sobre dos barras directrices del sistema de cepillado, opuestas entre sí, como se representa en la Figura 1. El cuerpo del cepillo de ranurar del cepillo de ranurar de minería 210 comprende o consta únicamente de dos elementos básicos del cuerpo de cepillo de ranurar 20A, 20B, cuya estructura es idéntica a la de la primera realización ilustrativa, de manera que se hace referencia a la descripción dada. Cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A, 20B está provisto de medios guía delanteros 23 apreciables en la vista frontal, así como con medios guía traseros, que se fijan todos de forma pivotable al elemento básico del cuerpo de cepillo de ranurar 20A, 20B. Las herramientas de cepillado 69 de ambos elementos básicos del cuerpo de cepillo de ranurar 20A, 20B se fijan de nuevo de forma desmontable al portaherramientas 61, que puede pivotar en relación al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar 20A o 20B sobre un pasador pivote no apreciable en esta vista. Los dos elementos básicos del cuerpo de cepillo de ranurar 20A, 20B se conectan con los mismos medios de fijación 40 al cuerpo del cepillo con una anchura mínima, y por lo tanto, con una mínima altura de explotación, la profundidad del cepillo de ranurar de minería construido es relativamente por poco equivalente a aproximadamente la mitad de la altura de explotación. Un bloque impulsor 90 puede montarse en uno de los ojales de sujeción 92.

Para un experto en la materia, numerosas modificaciones aparecen a partir de la descripción precedente, modificaciones que están dentro del ámbito de la protección de las reivindicaciones anexas. En una realización adicional no representada, un cepillo de ranurar de minería que se guía en ambos lados por barras directrices o similares que se encuentran una encima de la otra también puede constar de un elemento del cuerpo del cepillo de ranurar de una sola pieza. Sin embargo, todas las ventajas por poder convertir el mismo cuerpo del cepillo de ranurar para las diferentes alturas de trabajo podrán entonces, perderse.

REIVINDICACIONES

1. Cepillo de ranurar de minería para sistemas de cepillado para la explotación de minerales en formación inclinada, en particular para la explotación de yacimientos de carbón en formación escarpada, que tiene un accesorio para fijar al menos un medio de tracción para el movimiento del cepillo de ranurar de minería y que tiene al menos un medio guía para guiar el cepillo de ranurar de minería sobre un mecanismo guía del sistema de cepillado, comprendiendo el cepillo de ranurar de minería (10; 110; 210) un cuerpo del cepillo de ranurar separable que tiene dos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar (20; 20A; 20B), estando provisto cada elemento básico del cepillo de ranurar de un accesorio (21) para un medio de tracción separado y de unos medios guía (23, 22), para mover el cepillo de ranurar de minería mediante al menos dos medios de tracción y para guiar el cepillo de ranurar de minería sobre al menos dos mecanismos guía separados entre sí, **caracterizado por que** cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar (20A, 20B) tiene un lado exterior, en el que están dispuestos los medios guía asociados (23, 22), y un lado interior, para que se fije el otro elemento básico del cepillo de ranurar o el elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar, constando los medios guía (23, 22) de cada lado exterior de patines de deslizamiento, que se fijan al elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar (20) de manera movable sobre un pasador pivote (24; 27).
2. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la reivindicación 1, **caracterizado por que** los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar (20A, 20B) se pueden conectar directamente entre sí mediante los medios de fijación (40) para formar un cuerpo del cepillo de ranurar que tiene una primera altura de explotación.
3. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con las reivindicaciones 1 o 2, **caracterizado por que** al menos un elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar (30; 130), puede conectarse a los dos elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar (20A, 20B) mediante los medios de fijación (40) para formar un cuerpo del cepillo de ranurar con una mayor altura de explotación.
4. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con las reivindicaciones 2 o 3, **caracterizado por que** cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar (20A, 20B) y/o cada elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar (30) tiene medios de bloqueo (68, 78, 29, 39) para los medios de fijación.
5. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con las reivindicaciones 3 o 4, **caracterizado por** una pluralidad de elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar (30), estando conectados o siendo conectables los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar de forma desmontable entre sí, y estando conectados o siendo conectables los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar de forma desmontable a los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar mediante medios de fijación (40) similares.
6. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** los medios de fijación constan de abrazaderas (42) en forma de U, que pueden sujetarse mediante tornillos de sujeción (41) contra las partes superior e inferior de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar o los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar y, en el estado ensamblado, solapan con el plano de separación (T) entre estos.
7. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con una de las reivindicaciones 4 a 6, **caracterizado por que** las abrazaderas (42) tienen secciones de sujeción que tienen forma de cuña, superficies de sujeción (44) que están enfrentadas entre sí, y **por que** los medios de bloqueo están provistos de biseles en cuña (29, 39) para la interacción con las superficies de sujeción.
8. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con las reivindicaciones 4 y 7, **caracterizado por que** los medios de fijación comprenden un par de abrazaderas (42), la distancia entre las cuales es variable mediante un tornillo de sujeción (41), cuyo vástago, en el estado ensamblado, está dispuesto en el plano de división (T) entre los elementos (20; 30) que se van a conectar.
9. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 8, **caracterizado por que** un par de medios guía delanteros y traseros (23; 22) están dispuestos, respectivamente, uno opuesto al otro en los lados exteriores.
10. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 9, **caracterizado por que** los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar tienen en el lado exterior una extensión (28), que se extiende hacia atrás más allá del plano de división (T) o la región de conexión en el lado interior, en la dirección del movimiento, el trasero de los dos medios guía (22) de cada elemento básico del cepillo de ranurar se fija a la extensión (28) preferentemente de manera que es móvil de forma pivotable, con el accesorio (21) para que el medio de tracción respectivo se configure preferentemente en la extensión (28).
11. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado por que** cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar está provisto de una brida de montaje (92) para un elemento impulsor (90) para el movimiento del mineral extraído durante el recorrido vacío.

12. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la reivindicación 11, **caracterizado por que** la brida de montaje (92) está dispuesta en un lado inferior (26) del elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar (20) entre ambos puntos de contacto del medio guía (23, 22), y preferentemente adyacente al accesorio (21) del medio de tracción.
- 5 13. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado por que** en cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar (20) o en cada elemento intermedio del cuerpo del cepillo de ranurar (30) está configurado al menos un dispositivo de agarre para la fijación desmontable de las herramientas de cepillado (69; 79) o de una barra portaherramientas para las herramientas de cepillado.
- 10 14. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con la reivindicación 13, **caracterizado por que** las herramientas de cepillado (69; 79) están dispuestas en el lado delantero del cuerpo del cepillo de ranurar, las herramientas de cepillado cerca de los lados internos de los elementos básicos del cuerpo del cepillo de ranurar y/o en los elementos intermedios del cuerpo del cepillo de ranurar están retrasadas en relación con las herramientas de cepillado en el lado exterior, en el que preferentemente, las herramientas de cepillado (69, 79) tienen en el lado delantero, distribuidas sobre la altura del cuerpo de cepillado, una disposición aproximadamente en forma de W.
- 15 15. Cepillo de ranurar de minería de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 14, **caracterizado por que** cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar (20A, 20B) está provisto de un portaherramientas de cepillado (61) pivotable para la recepción de las herramientas de cepillado o una barra de herramientas de cepillado, estando bloqueadas o siendo bloqueables todas las herramientas de cepillado (69) asignadas a un elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar, preferentemente en un portaherramientas de cepillado (61) pivotable.
- 20 16. Sistema de cepillado para la explotación de minerales en formación inclinada, en particular para la explotación de yacimientos de carbón en formación escarpada, que tiene un cepillo de ranurar de minería de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 15, que tiene al menos un medio de tracción para el movimiento del cepillo de ranurar de minería a lo largo de un frente de arranque del carbón, y que tiene un mecanismo guía, que está colocado o que se puede colocar a lo largo de un frente de arranque del carbón y en el que el cepillo de ranurar de minería se guía por la fuerza mediante el medio guía, **caracterizado por que** el mecanismo guía tiene dos barras directrices (7A, 7B), que están dispuestas a una distancia aparte y básicamente a igual distancia del frente de arranque del carbón y en el que el cuerpo del cepillo se guía por la fuerza con sus medios guía (23, 22).
- 25 30 17. Sistema de cepillado de acuerdo con la reivindicación 16, **caracterizado por que** cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar tiene un medio guía delantero y un medio guía trasero (23, 22), estando fijados un medio guía delantero y un medio guía trasero de una manera móvil de forma pivotable a cada elemento básico del cuerpo del cepillo de ranurar (20), y al menos el medio guía trasero (22), en el estado ensamblado, interactúa con las barras directrices con el fin de que el cuerpo del cepillo de ranurar, durante su uso en la explotación, reciba tres puntos de apoyo mediante tres de los cuatro medios guía.
- 35 40 18. Sistema de cepillado de acuerdo con una de las reivindicaciones 16 o 17, **caracterizado por que** el mecanismo guía tiene un recipiente angular (3) en forma de L, estando fijada la barra directriz inferior (7A) a la primera sección (4) dispuesta en el suelo, y estando fijada la barra directriz superior (7B) mediante un brazo en voladizo (9) a la segunda sección (5) del recipiente que discurre en ángulo respecto a la sección inferior.



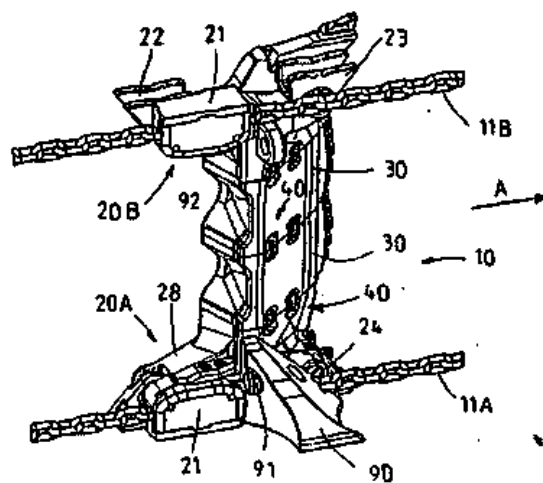


FIG 3

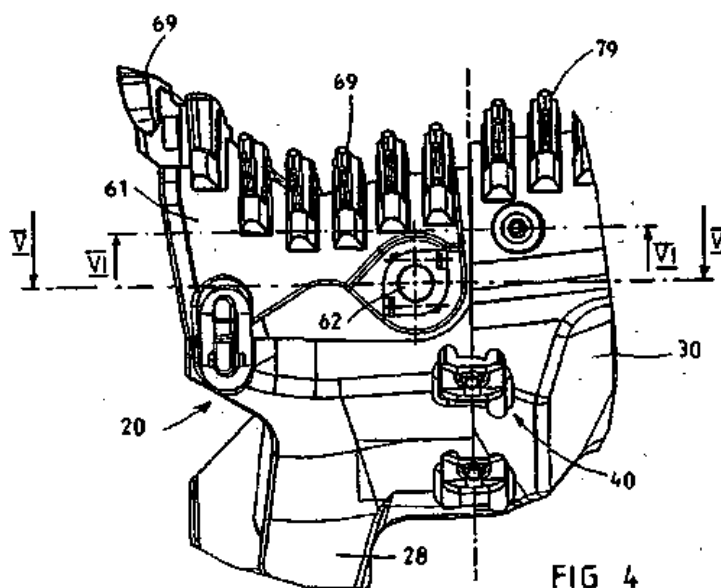


FIG 4

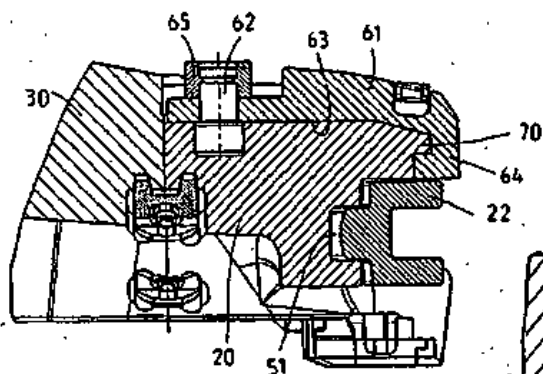


FIG 5

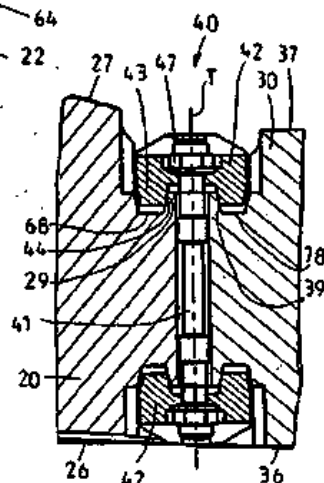


FIG 7

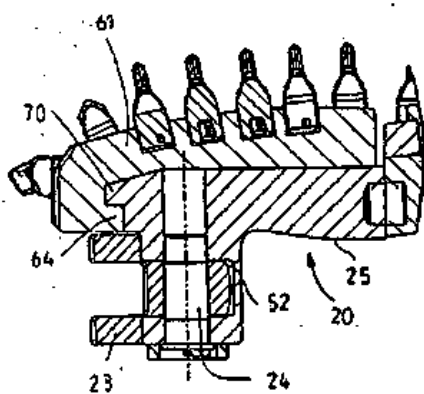


FIG 6

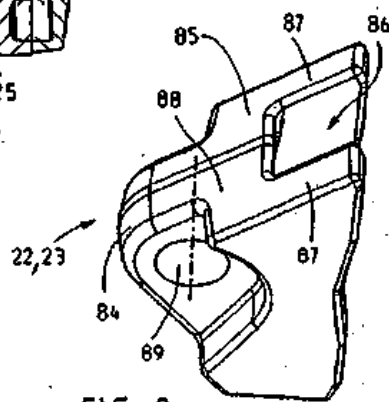


FIG 8

